

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 412 807

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 38376

(54) **Echangeur thermique avec paroi de sécurité pour la séparation des deux fluides en échange thermique.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.⁷). **F 28 F 9/00; F 24 H 9/20; F 28 D 7/00;
F 28 F 11/00.**

(22) Date de dépôt **20 décembre 1977, à 13 h 46 mn.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 29 du 20-7-1979.**

(71) Déposant : **Société dite : G. COLLARD ET A. TROLART S.A., résidant en France.**

(72) Invention de : **Georges Baeckeroot.**

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **S.A. Fedit-Loriot, 38, avenue Hoche, 75008 Paris.**

Deuxième demande divisionnaire déposée le 18 décembre 1978, n. 78.35506.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

L'invention concerne les appareils échangeurs de chaleur entre deux fluides respectivement en contact avec les deux faces d'une paroi de séparation desdits fluides conductrice de la chaleur.

5 Au bout d'un certain temps de fonctionnement relativement long, il peut arriver que la paroi de séparation des fluides se perce ou se fissure par corrosion et que, par conséquent, des traces de celui des deux fluides qui se trouve sous la pression la plus forte se mélangent à l'autre, ce qui constitue
10 évidemment un inconvénient. Ainsi, par exemple, si l'échangeur est utilisé au conditionnement d'eau potable, il n'est pas souhaitable qu'une partie du fluide de chauffage, ou de refroidissement, de cette eau se mélange à elle.

15 Le but de l'invention est de prévenir les inconvénients précités des échangeurs thermiques classiques.

 A cet effet, suivant l'invention, la paroi de séparation des fluides est une double paroi constituée d'une paroi principale et d'une paroi de sécurité sensiblement en contact avec la paroi principale, l'espace compris entre ces deux parois étant en
20 communication avec l'extérieur de l'appareil pour permettre l'écoulement visible de toute fuite de fluide due à une fissure éventuelle de l'une quelconque des parois principale et de sécurité. Ainsi, non seulement on est immédiatement averti d'une détérioration éventuelle de paroi, mais, avant que l'appareil
25 ait été réparé ou échangé, celle des deux parois qui n'est pas endommagée continue à assurer une séparation parfaite des deux fluides à l'intérieur de l'appareil.

 Dans un mode de réalisation avantageux, l'une des surfaces en contact des parois principale et de sécurité présente des
30 cannelures longitudinales qui facilitent l'écoulement des fuites et rendent celles-ci plus visibles.

 La mise en oeuvre de l'invention est particulièrement bénéfique aux échangeurs thermiques tubulaires, dans lesquels, sur chaque tube d'échange thermique, est alors enfilé un tube de sécurité plus court que lui.
35

 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre et à l'examen des dessins annexés qui représentent, à titre d'exemples non limitatifs, quelques modes de réalisation de l'invention.

Sur ces dessins :-

La figure 1 est une vue en élévation d'un échangeur thermique tubulaire à un seul tube, perfectionné suivant l'invention.

La figure 2 est à plus grande échelle, une vue en coupe d'une extrémité de l'appareil de la figure 1.

La figure 3 est une coupe faite suivant la ligne III-III de la figure 2.

La figure 4 montre une variante de la forme d'exécution de la figure 2.

La figure 5 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation à plusieurs tubes d'échange thermique, et

La figure 6 représente, en coupe verticale, un échangeur de chaleur à double enveloppe.

L'échangeur thermique tubulaire représenté sur la figure 1 comporte un corps creux 1 dans lequel est monté un tube unique 2 d'échange thermique entre un premier fluide, par exemple de l'eau potable qui circule à travers ledit corps entre une tubulure d'entrée 3 et une tubulure de sortie 4, et un second fluide, par exemple de l'eau chaude de chauffage central qui circule dans le tube 2 entre son extrémité d'entrée 7 et son extrémité de sortie 8. Le tube 2 constitue donc la paroi de séparation des fluides .

Sur le tube d'échange thermique 2, est enfilé un tube de sécurité 11 (voir aussi figures 2 et 3) en contact avec le tube d'échange thermique et plus court que lui. Le tube d'échange thermique 2 constitue donc alors la paroi principale précitée. L'espace annulaire compris entre les deux tubes débouche, à chacune de ses extrémités, en 12, à l'extérieur du corps 1 de l'échangeur, dans un cône de renforcement 13 muni d'une tubulure 14 d'écoulement des fuites éventuelles d'eau pouvant provenir, par exemple, d'une fissure du tube d'échange thermique 2.

Dans une première forme d'exécution, le tube de sécurité 11 est ajusté sur le tube d'échange thermique 2, ces deux tubes étant en métal et l'une de leurs surfaces en contact, à savoir la surface extérieure du tube d'échange thermique 2 dans l'exemple,

5 présente des cannelures longitudinales 17 qui s'étendent sur une longueur plus grande que celle du tube de sécurité 11 et qui se terminent aussi à l'intérieur du cône de renforcement 13. Les cannelures 17 facilitent l'évacuation des fuites de fluide d'entre la surface de séparation des deux tubes vers les tubulures d'écoulement 14, mais elles pourraient aussi ne pas exister, auquel cas les deux tubes seraient en contact suivant une surface continue.

10 Dans une autre forme d'exécution, le tube de sécurité 11 présente un diamètre intérieur très légèrement supérieur au diamètre extérieur du tube d'échange thermique 2, mais l'un, au moins, de ces deux tubes est en un matériau élastique propre à se déformer sous l'effet de la pression du fluide en contact avec l'autre tube, de manière à être en contact direct avec ce dernier tube. De préférence, seul le tube qui est en contact direct avec 15 celui des deux fluides dont la pression est la plus faible est en un matériau élastique, par exemple en matière plastique, tandis que l'autre est en métal.

20 Sur la figure 4, on a représenté une variante dans laquelle le diamètre intérieur du tube de sécurité 11 est légèrement plus grand que le diamètre extérieur du tube d'échange thermique 2, tandis qu'un pont thermique est formé entre les parois de ces deux tubes par des éléments intermédiaires 18, par exemple en métal, conducteurs de la chaleur et déformables élastiquement. Dans 25 l'exemple, ces éléments sont constitués par des ailettes faisant corps avec des rondelles 19 serties sur le tube d'échange thermique 2 et initialement situées dans le plan desdites rondelles; elles se trouvent rabattues parallèlement à l'axe du tube, comme représenté, lorsqu'au moment du montage de l'appareil, on enfonce 30 le tube d'échange thermique 2 dans le tube de sécurité 11. L'élasticité du métal des ailettes oblige celles-ci à porter contre la surface intérieure du tube de sécurité avec une pression capable de permettre une bonne transmission de la chaleur entre les deux tubes. Le découpage de la périphérie des rondelles 19 en 35 ailettes permet l'enfilage des tubes l'un dans l'autre sans arracher lesdites rondelles, puisque les ailettes peuvent se rabattre facilement, par simple pliage au montage, étant donné qu'elles sont séparées les unes des autres et que, par conséquent, elles peuvent se rapprocher sans difficultés lorsque leurs extrémités

passent sur un diamètre plus petit au moment où on les rabat. De plus, les espaces entre les ailettes permettent aux fuites éventuelles de fluide de circuler en direction axiale entre les deux tubes.

5 La figure 5 illustre l'application de l'invention à un échangeur à plusieurs tubes thermiques 2. Sur cette figure, on a conservé les mêmes chiffres de référence que sur la figure 1 pour désigner les organes correspondants. La multiplicité des tubes nécessite des moyens particuliers pour la récupération des
10 fuites. Dans cet exemple, les moyens en question sont constitués, à l'extrémité inférieure de l'échangeur ici vertical, par une chambre 21 qui isole l'intérieur du corps 1 de l'échangeur du collecteur inférieur 22 dans lequel débouchent les extrémités inférieures des tubes d'échange thermique 2; cette chambre 21
15 est limitée, d'une part, par deux plaques tubulaires parallèles 23, 24 dans les trous desquelles sont fixées, respectivement, les extrémités des tubes d'échange thermique 2 et de sécurité 11 et, d'autre part, par une virole cylindrique 25 qui sert d'entretoise entre les deux plaques tubulaires et qui présente des
20 perforations 26 d'écoulement des fuites de fluide.

Si l'échangeur était disposé horizontalement, il pourrait être avantageux de prévoir la même disposition particulière à chacune de ses deux extrémités.

25 Toutes les variantes exposées plus haut, au sujet du mode de réalisation d'échangeur à un seul tube, sont applicables à un échangeur à plusieurs tubes tel que celui de la figure 4.

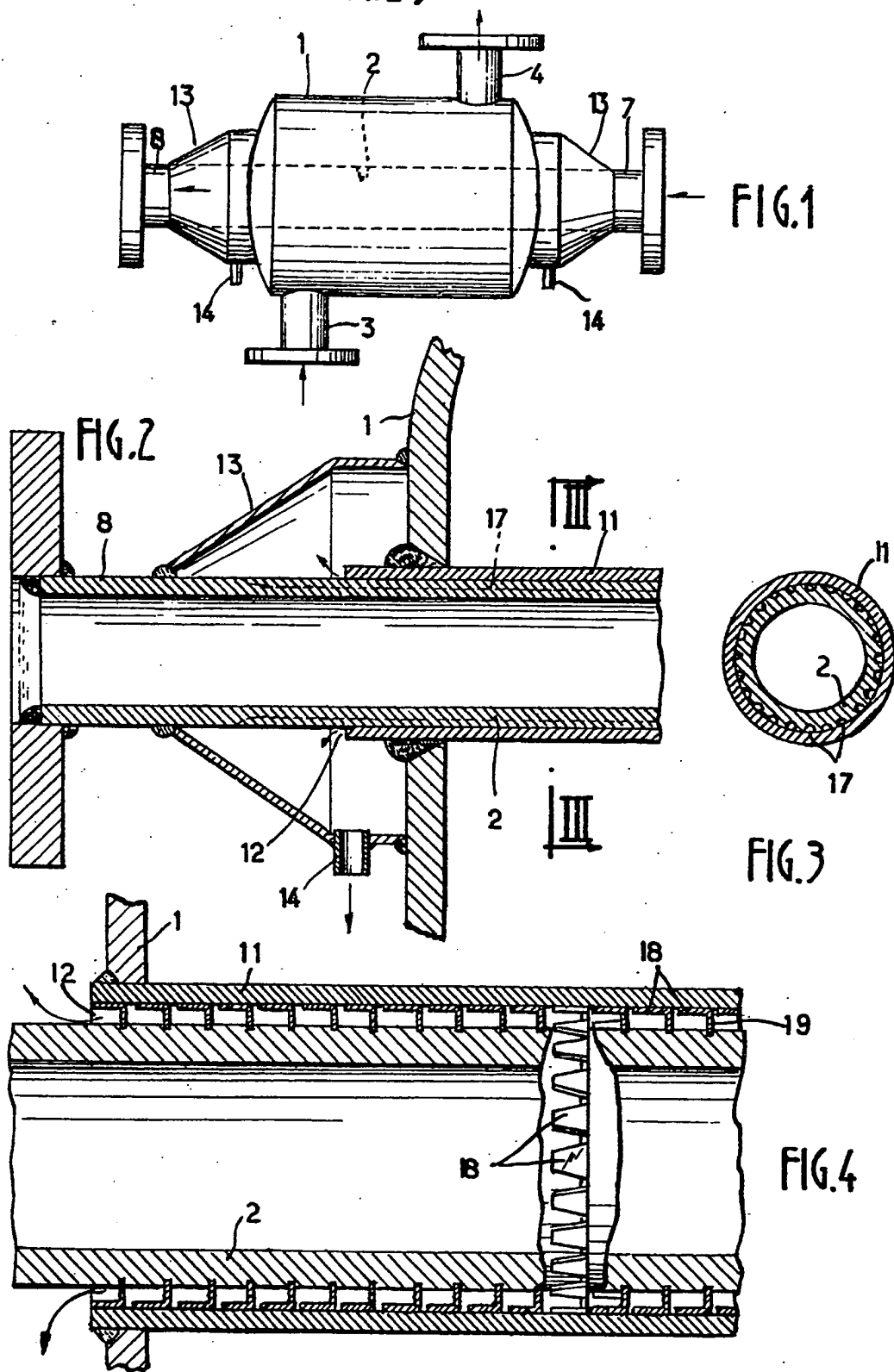
Sur la figure 6, on a représenté un échangeur de chaleur à double enveloppe auquel est appliquée l'invention. Il est constitué d'une capacité de forme générale cylindrique verticale 31 renfermant l'un des fluides et entourée d'une chemise cylindrique
30 annulaire 32 renfermant l'autre fluide. La paroi cylindrique intérieure 33 de la chemise constitue la paroi de sécurité précitée, tandis que la partie 34 de la paroi cylindrique de la capacité 31 contre laquelle porte la paroi intérieure 33 de la chemise constitue la paroi principale précitée. Dans cet exemple, les cannelures 17 sont pratiquées dans la partie 34 de la paroi principale
35 et les fuites éventuelles de fluide s'écoulent en 12, par les extrémités inférieures desdites cannelures.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, on peut y apporter de nombreuses modifications, suivant les applications envisagées, sans sortir pour cela de son cadre.

REVENDICATIONS

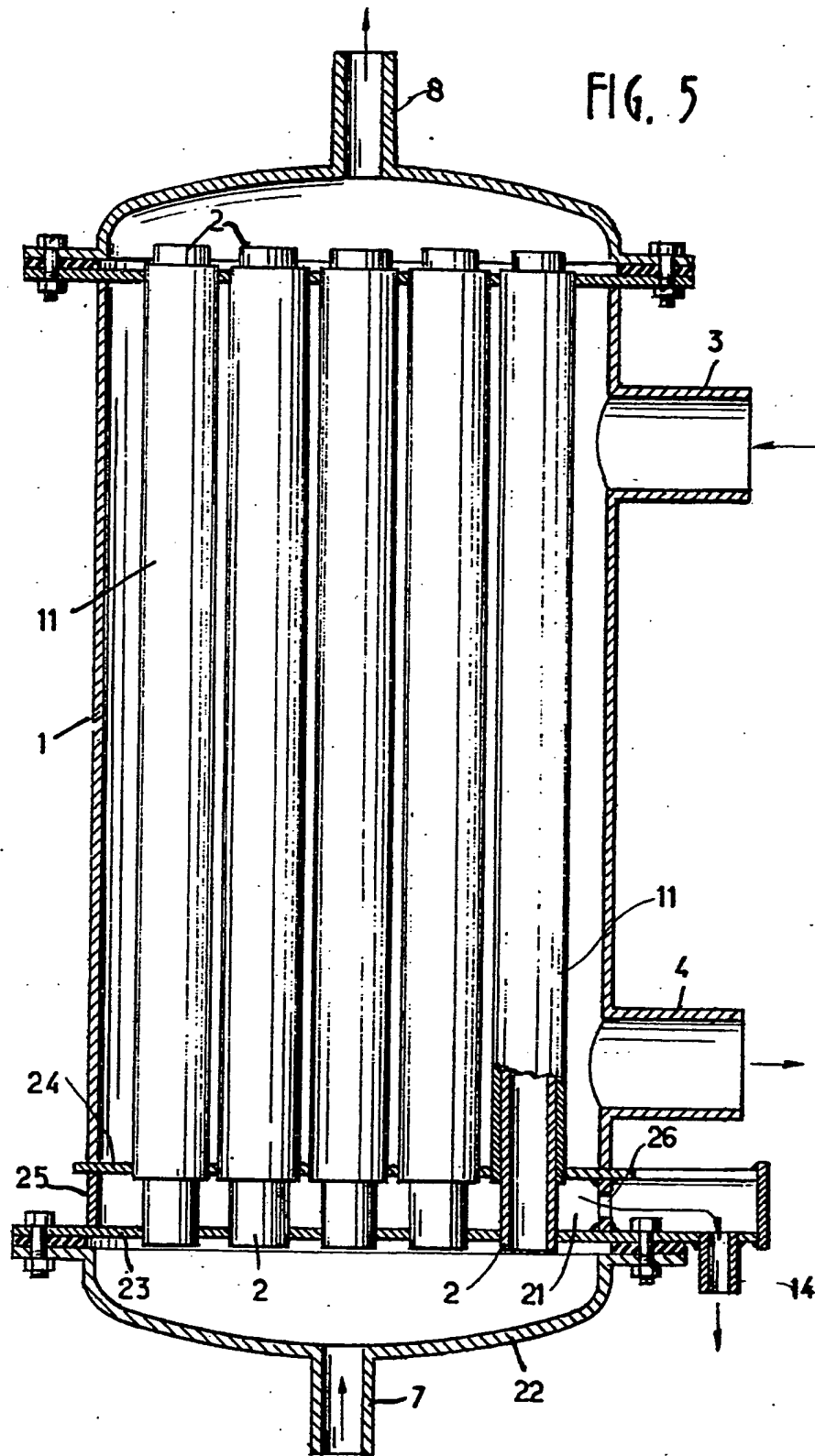
- 1° Appareil échangeur de chaleur comportant un corps creux dans lequel est monté un tube, au moins, d'échange thermique entre un premier fluide qui circule à travers ledit corps et un second fluide qui circule dans le ou lesdits tubes, tandis que, sur chaque tube d'échange thermique qui
- 5 constitue une paroi principale, est enfilé un tube de sécurité en contact avec le tube d'échange thermique et plus court que lui, l'espace annulaire compris entre les deux tubes débouchant à l'extérieur dudit corps pour permettre l'écoulement visible de fuites du second fluide dues à une fissure éventuelle du ou des tubes d'échange thermique, caractérisé en ce que
- 10 chaque tube de sécurité (1) présente un diamètre intérieur très légèrement supérieur au diamètre extérieur du tube d'échange thermique (2) qui le porte, et en ce que l'un deux, au moins, est en un matériau élastique propre à se déformer, sous l'action de la pression du fluide en contact avec l'autre tube, de manière à être en contact direct avec ce dernier.
- 15 2° Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que seul le tube qui est en contact direct avec celui des deux fluides dont la pression est la plus faible est en un matériau élastique.
- 3° Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le matériau élastique précité est de la matière
- 20 plastique et le matériau dont sont faits les autres tubes est un métal.

Pl. I-3



PI-II-3

FIG. 5



Pl.-III-3

FIG. 6

